一、概述

随着公共电力事业企业化的深入，电力行业面临降低运行成本、提高设备利用率及可靠、安全供电的挑战，这就要求运行人员能随时掌握主要发送电设备的运行情况。早期检测变压器中存在的潜伏性故障就显得尤为重要。

高压和高温使油浸式电力设备中的绝缘油产生微量的各种低分子烃类及二氧化碳、一氧化碳、氢气等气体，这些气体大部分溶解在油中。当存在潜伏性过热或放电故障时，就会加快这些气体的产生速度。分解出的气体形成的气泡在油里经过对流、扩散、不断的溶解在油中。故障气体的组成和含量与故障的类型和严重程度有密切关系。

常规采用的检测手段是对绝缘油进行定期取样和分析，典型取样周期为六个月。根据绝缘油中溶解气体的成分和含量确定变压器内部故障的类型及其严重程度，该方法对变压器内部故障的判断是静态的，在这种意义上它是有效的。事实上变压器安全状况是在不断变化的是动态的，在长达六个月的定期分析间隔周期内，变压器内部的任何状况变化都不会被检测到，这正是一些变压器发生灾难性损坏的原因。因此，如果能够在线监测溶解于油中故障气体的含量和产气速率，就能尽早发现设备内部存在的潜伏性故障并可随时掌握故障的发展情况，以便采取防范措施，避免突发性事故的发生。对于变压器油中溶解气体色谱分析的在线监测方法，虽然仍以油中溶解气体为反映故障的特征量，但它是直接在变压器现场实现油色谱的定时在线智能化监测与故障诊断。

二、工作原理

由于含有不同化学健结构的碳氢化合物有着不同的热稳定性，所以绝缘油随着故障点温度的升高依次裂解生成烷烃、烯烃和炔烃。每一种烃类气体最大产生率都有一个特定的温度范围，故绝缘油在不同的故障性质下产生不同成份、不同含量的烃类气体，如出现电晕放电时主要是氢气，电弧放电时主要是乙炔，高温热点主要是乙烯。这些气体在绝缘油中饱和溶解度很大，所以有相当数量的气体溶于绝缘油中。用分析油中含气成份检测异常的方法，根据气体的组分和各种气体的含气量及其逐年的变化情况等，以判断故障的种类、部位和程度等。

色谱在线监测系统主要由油气分离检测器、 色谱监测控制箱、 微机处理及诊断单元组成。一台主变压器对应一个油气分离检测器；微机处理、控制及诊断单元由单元信号处理及数字采样模板、通讯模板及工业计算机构成。一台工控机

能控制 10 台主变压器。

色谱在线监测系统采样方式为模块方式，采用工业 RS485 总线接口，检测信号在现场进行 A/D 转换，用数字信号将转换数据传送到主控室，消除了长距离传输耦合的干扰信号，可靠性高，抗干扰能力强。溶解在变压器油中气体经油气分离器分离后进入气室，定量管与气室相通。在内置微型气泵的作用下，定量管中的故障特征气体在载气作用下流过传感器板，六个传感器分别感应各自的特性气体（H2、CO、CH4、C2H2、C2H6、C2H4)，将特性气体含量转变成电信号，色谱检测控制箱将采集到的模拟信号转变成数字信号，并通过 RS485 上传给安装在控制室的数据处理器，由变压器油色谱在线监测软件计算出各组分和总烃的含量以及各自的增长率，再由故障诊断专家系统对变压器故障进行诊断，从而实现变压器故障的在线监测。这些方法的特点是能有效地判断出用电气试验不易确定的轻度故障、铁芯的局部事故之类的毛病；还可以在初期阶段就发现在缓慢发展的事故。它的特点是信息量充分，故障反映灵敏。

三、主要技术指标

1、检测物理量及检测灵敏度：在线监测运行变压器油中 H_2，CO，CH_4，C_2H_4，C_2H_2，C_2H_6 六种溶解气体；C_2H_2 的监测灵敏度达 0.5ppm，测量误差± 10%；其余五种气体的监测灵敏度≦5ppm，测量误差±10%

2、检测周期：监测周期短，2-3 天自动检测一次，用户也可通过软件设置采样间隔时间

3、传感器寿命：传感器及薄膜的使用寿命大于 10 年

4、供电电源：交流 220V±10%,50Hz

5、运行环境：系统正常工作的环境温度为-40℃～＋60℃

6、软件安装：采样软件可在Win2000server平台上运行，浏览软件可在Win98/NT/2000/XP平台上运行

四、系统特点：

色谱监测适用于 110-500KV 大型变压器油色谱在线监测及智能化诊断。具有以下特点：

1、良好的气体分离性能

采用自主研制、性能优异的高分子聚合薄膜，具有透气率高、机械强度好、耐污染能力强和耐老化时间长的特点。

2、抗干扰性能强

监测系统采样方式为模块方式，检测信号在现场进行 A/D 转换，用数字信号将转换数据传送到主控室，消除了长距离传输耦合的干扰信号，可靠性高，抗干扰能力强。

3、灵敏度高

采用新一代半导体气敏传感器，性能稳定、分辨率和灵敏度高，C_2H_2 检测灵敏度达 0.5ppm，其余五种气体的监测灵敏度≦5ppm，居国际领先水平。响应和恢复时间短，抗震动和冲击能力强，具有较好的线性度和一致性，确保了在线监测的长期可靠运行。

4、 可靠的智能专家系统

根据监测得到的变压器油中六种气体含量及各种绝缘数据，以三比值法、小波理论、模糊数学和神经网络及人工智能诊断技术等先进的数学方法为手段，进行变压器早期故障诊断，确保了诊断的可靠性。

5、查询方便

采用 Web 查询方式，有访问权的用户只需在局域网内的微机上输入现场色谱工控机的 IP 地址，就可进入色谱数据库专家查询系统，查询各时间段的色谱数据、报警数据和色谱曲线图。

6、 自动定时巡检

在不低于最小巡查时间的前提下（1 小时），可通过监测主机任意方便地设定巡检时间。

7、自动追踪监测

当某台设备有故障征兆或其它原因需要对其进行连续监测时，系统可自动或手动设定对该设备进行连续监测。

8、温度自控

户外油气分离单元及控制器具有自动温控系统，能在各种气候条件下正常工作。

五、监测指标

序号	检测气体气体	最小检测值	油相浓度	监测精度
1	H_2	5ppm	5-10000ppm	±10%
2	CO	5ppm	5-10000ppm	±10%
3	CH_4	5ppm	5-10000ppm	±10%
4	C_2H_6	5ppm	5-10000ppm	±10%
5	C_2H_4	5ppm	5-10000ppm	±10%
6	C_2H_2	0.5	0.5-2000ppm	±10%

六、系统设备表

规格型号：KTH3000	
	设备名称
1	主机系统 1、工业控制机一台 (PC/P42.0G/128M/40G) 2、信号处理器 3、色谱在线监测主屏 4、MIS 系统联网硬件 5、打印机 LQ-300K 6、智能诊断软件 7、附件
2	油气分离检测器
3	色谱监测控制箱
4	控制电缆
5	网线
6	附件

阅读关键词：

KTH3000 型变压器油色谱在线监测及诊断系统、变压器在线监测系统、变压器色谱在线监测、莱芜科泰电力科技有限公司 、使用说明书、产品样本

电话：（0634）6755796 E-mail: lqwsky@163.com 传真：（0634）6755796